

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-139035
(P2002-139035A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.⁷
F 1 6 C 29/06

識別記号

F I
F 1 6 C 29/06

テマコード* (参考)
3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333309 (P2000-333309)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 吉田 敏生

群馬県前橋市島羽町78番地 日本精工株式
会社内

(72) 発明者 柏木 静郎

群馬県前橋市島羽町78番地 日本精工株式
会社内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

Fターム (参考) 3J104 AA03 AA23 AA36 AA65 AA69
AA74 AA76 DA13 DA17 DA18

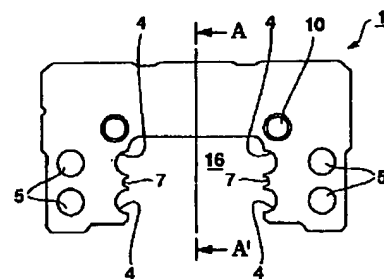
(54) 【発明の名称】 リニアガイド装置およびその製造方法

(57) 【要約】

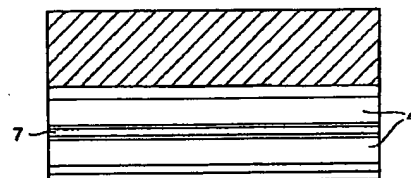
【課題】 ベ어링とエンドキャップとが高精度に位置決めされ、転動体の滑らかな挙動が得られるリニアガイド装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 長手方向両側壁面に転動体溝を有するガイドレールと、凹部を有して断面略コ字状をなし、前記凹部の内側面に前記転動体溝に対向する転動体軌道を備え、さらに前記転動体軌道に対応する転動体循環路を備えた、前記ガイドレール上に移動可能に載置されるベ어링と、前記転動体溝と前記転動体軌道との間に転動可能に介在する複数の転動体と、前記転動体軌道とこれに対応する前記転動体循環路を連通させる転動体反転路を備え、前記ベ어링の両端部に取り付けられる一対のエンドキャップと、を備え、前記ベ어링は、前記転動体軌道と平行な位置決め溝を有し、前記エンドキャップは、前記位置決め溝に嵌入する位置決め突起を有するように構成する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 長手方向両側壁面に転動体溝を有するガイドレールと、
凹部を有して断面略コ字状をなし、前記凹部の内側面に前記転動体溝に対向する転動体軌道を備え、さらに前記転動体軌道に対応する転動体循環路を備えた、前記ガイドレール上で移動可能に載置されるベアリングと、
前記転動体溝と前記転動体軌道との間に転動可能に介在する複数の転動体と、
前記転動体軌道とこれに対応する前記転動体循環路を連通させる転動体反転路を備え、前記ベアリングの両端部に取り付けられる一対のエンドキャップと、を備え、
前記ベアリングは、前記転動体軌道と平行な位置決め溝を有し、
前記エンドキャップは、前記位置決め溝に嵌入する位置決め突起を有する、リニアガイド装置。

【請求項2】 凹部を有して断面略コ字状のベアリング素材を前加工し、次いで熱処理し、次いで前記凹部の内側面に転動体軌道と位置決め溝とを同時に仕上げ加工してベアリングを形成する工程と、
位置決め突起を有する一対のエンドキャップを成形する工程と、
前記位置決め溝に位置決め突起を嵌入させ、前記転動体軌道とガイドレールの長手方向両側壁面の転動体溝とが複数の転動体を介して対向し、前記エンドキャップの転動体反転路が前記転動体軌道とベアリングの転動体循環路とを連通するように、前記ベアリング、前記エンドキャップ、転動体、およびガイドレールを組み立てる工程と、を有する、リニアガイド装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ベアリングとエンドキャップとが高精度に位置決めされ、転動体の滑らかな挙動が得られるリニアガイド装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のリニアガイド装置の斜視図を図12に示す。図12に示すように、リニアガイド装置203は、延在し長手方向両側壁面に転動体溝301を有するガイドレール30と、当該ガイドレール30を跨いでガイドレール上を移動可能に載置されたベアリング13と、当該ベアリングの長手方向両端部に取り付けられたエンドキャップ23とを備えている。

【0003】 ベアリング13の正面図を図13に示し、エンドキャップ23の正面図を図14(a)に示し、底面図を図14(b)に示す。図13に示すように、ベアリング13は、凹部15を有して断面略コ字状に形成され、当該凹部15の内側面にはガイドレールの転動体溝301に対向する転動体軌道43が形成されている。また、ベアリング13には、当該ベアリングの長手方向に

貫通する転動体循環路53が、転動体軌道43に対応して設けられている。

【0004】 一方、図14に示すように、エンドキャップ23は、転動体軌道と転動体循環路とを連通させる湾曲した転動体反転路63を有している。エンドキャップ23は、凹部18を有して断面略コ字状のエンドキャップ本体と、当該エンドキャップ本体に嵌合されるリターンガイド33とからなる。リターンガイド33は、略半円柱状をなし、二つのリターンガイド33がエンドキャップ本体の両袖部分にそれぞれ嵌合され、転動体反転路63を形成する。

【0005】 上記転動体溝301、上記転動体軌道43、上記転動体循環路53、および上記転動体反転路63によって、転動体の循環経路が形成され、この循環経路内には、例えば、剛球からなる多数の転動体が装填されている。ベアリング13とエンドキャップ23とを備えたスライダ27は転動体の転動によってガイドレール上を移動し、この移動中、転動体はスライダ27内の循環経路を無限循環する。

【0006】 転動体を滑らかに転動するためには、転動体溝301、転動体軌道43および転動体循環路53、転動体反転路63が精度よく循環経路を形成する必要がある。このために、ベアリング13には、位置決めに用いる穴401を切削加工により形成してあり、一方、エンドキャップ23には、突起402を形成してあり、前記穴401に前記突起402を嵌入して、ベアリング13とエンドキャップ23とを位置決めする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来のようにベアリング側に位置決めに用いる穴を形成し、エンドキャップ側に位置決めに用いる突起を形成するリニアガイド装置では、ベアリングに穴を設けるための切削加工が必要である。

【0008】 また、特公昭62-11215号公報には、ベアリングの転動体循環路の開口縁部内側にテーパ面を有する嵌合部を設け、エンドキャップの対応する転動体反転路の開口周縁にテーパ面を有する突状部を設け、両者を嵌合させることによりベアリングとエンドキャップとの位置決めを行う旨開示されている。この場合でも、前記転動体循環路の開口縁部内側にテーパ面を加工する工程が必要である。また、循環経路や取付面の硬度を得るために行う熱処理やその後に行う研削加工によってベアリングが変形して穴位置がずれ、両者を嵌合させることが出来なくなる場合がある。これを見込んで穴を大きくすると、位置決め精度は高く出来ない。したがって、循環経路の精度は低下し、転動体はスムーズに循環出来ないという問題がある。

【0009】 一方、熱処理の後に穴加工またはテーパ面の加工等の取代を大きくする加工を行う場合、表面および表面付近の硬度が高いため、特殊な工具が必要であ

り、加工時間も要するため生産性が低下する。

【0010】また、特開平5-209618号公報には、保持板を介してベアリングとエンドキャップとを位置決めする旨開示されているが、保持板の形状精度や保持板とエンドキャップとの取付精度が位置決め精度に影響するので、位置決め精度を向上するには限界がある。

【0011】そこで、本発明は、ベアリングに穴を設けるための加工を不要とし、熱処理等により穴位置がずれる等の問題を解決し、高精度にかつ容易に位置決めできるリニアガイド装置およびその製造方法を提供することを目的とするものである。また、本発明は、加工時間を短縮し生産性が向上されたリニアガイド装置およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によるリニアガイド装置は、長手方向両側壁面に転動体溝を有するガイドレールと、凹部を有して断面略コ字状をなし、前記凹部の内側面に前記転動体溝に対向する転動体軌道を備え、さらに前記転動体軌道に対応する転動体循環路を備えた、前記ガイドレール上で移動可能に載置されるベアリングと、前記転動体溝と前記転動体軌道との間に転動可能に介在する複数の転動体と、前記転動体軌道とこれに対応する前記転動体循環路を連通させる転動体反転路を備え、前記ベアリングの両端部に取り付けられる一対のエンドキャップと、を備え、前記ベアリングは、前記転動体軌道と平行な位置決め溝を有し、前記エンドキャップは、前記位置決め溝に嵌入する位置決め突起を有することを特徴とする。

【0013】また、本発明によるリニアガイド装置の製造方法は、凹部を有して断面略コ字状のベアリング素材を前加工し、次いで熱処理し、次いで前記凹部の内側面に転動体軌道と位置決め溝とを同時に仕上げ加工してベアリングを形成する工程と、位置決め突起を有する一対のエンドキャップを成形する工程と、前記位置決め溝に位置決め突起を嵌入させ、前記転動体軌道とガイドレールの長手方向両側壁面の転動体溝とが複数の転動体を介して対向し、前記エンドキャップの転動体反転路が前記転動体軌道とベアリングの転動体循環路とを連通するように、前記ベアリング、前記エンドキャップ、転動体、およびガイドレールを組み立てる工程と、を有することを特徴とする。

【0014】本発明では、エンドキャップはエンドキャップ本体とリターンガイドとからなるが、位置決め突起をエンドキャップ本体に設けても、リターンガイドに設けてもいずれでもよい。

【0015】好ましくは、エンドキャップの位置決め突起はテーパ部を有し、ベアリングの位置決め溝はその端部に面取り部分を有する。

【0016】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）本発明のリ

ニアガイド装置につき、図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のA-A'断面図である。図2は、本実施の形態に係るエンドキャップを示し、(a)は正面図、(b)は底面図、(c)は(a)のX-X'断面図である。図3は、本実施の形態に係るベアリングの片側にエンドキャップを組み立てた状態を示し、(a)はベアリング側から見た正面図、(b)は(a)のB-B'断面図である。

【0017】図1(a)に示すように、本実施の形態に係るベアリング1は、凹部16を有して断面略コ字状に形成され、当該凹部16の内側面には、ガイドレールの転動体溝に対向する転動体軌道4が形成されている。転動体軌道4は、片側二列の断面が略半円弧状である溝であり、この片側二列の転動体軌道4の間にはベアリングとエンドキャップとを位置決めするための位置決め溝7が形成されている。図1(b)に示すように、転動体軌道4および位置決め溝7は、ガイドレールの長手方向に沿って平行に形成されている。転動体軌道4および位置決め溝7の加工については、後述する。

【0018】図1(a)に示すように、断面略コ字状ベアリング1の両袖部分には、転動体軌道4に対応して、それぞれ二列の転動体循環路5がベアリング1の長手方向に貫通して形成されている。さらに、ベアリング1にはエンドキャップを取り付けるためのねじ穴10が形成されている。

【0019】図2(a)に示すように、本実施の形態に係るエンドキャップ2は、凹部17を有して断面略コ字状のエンドキャップ本体と、当該エンドキャップ本体に嵌入されるリターンガイド3とからなる。図2(b)に底面図を示すように、リターンガイド3は略半円柱状をなし、二つのリターンガイド3がエンドキャップ本体の両袖部分にそれぞれ嵌合し固定される。図2(c)にX-X'断面図を示すように、リターンガイド3は転動体反転路6の仕切り部65に設けられた穴に対応する突起を備え、当該突起が仕切り部65の穴に嵌合することによってエンドキャップ本体に保持され、これによって、片側二列の曲線路状の転動体反転路6が形成される。転動体反転路6によって、転動体軌道と転動体循環路とを連通させることができる。

【0020】図2(a)(b)に示すように、前記片側二列の転動体反転路6の間には、上記位置決め溝7と対応する位置に位置決めピン8が備えられている。位置決めピン8は、エンドキャップ本体がベアリングへ取り付けられる方向へ突設するような形でエンドキャップ本体と一体に形成されている。また、エンドキャップ本体にはエンドキャップ2をベアリングへ取り付けするためのねじ用貫通孔103が形成されている。

【0021】エンドキャップ本体は、例えば合成樹脂または金属からなり、エンドキャップ本体については熱処

理を行わないため変形の問題は生じない。エンドキャップ本体が合成樹脂からなる場合には、射出成形により成形することが好ましい。

【0022】なお、本実施の形態では、エンドキャップ本体にはグリースニップル取付孔、グリースニップルからグリースをリターンガイドへ導通するグリース通路、または保持器取付溝が設けられており、リターンガイドには、グリースを転動体へ供給するためのグリース通路が設けられている。

【0023】図3(a)(b)にはベアリングの片側にエンドキャップを組み立てた状態が示されている。図3(a)(b)によれば、ベアリングの位置決め溝7にエンドキャップの位置決めピン8が嵌入しており、ベアリング1とエンドキャップ2とが位置決めされている。なお、最終的には、ベアリングの両端部にエンドキャップを取り付ける。

【0024】前記の組み立てた状態において、転動体はガイドレールの転動体溝とベアリングの転動体軌道4との間を転がりながら進み、この転動体がベアリング1の端まで進むと、エンドキャップに設けられた転動体反転路に進み、さらに、ベアリングの転動体循環路5へと導かれる。転動体が転動体循環路5のもう一方の端まで進むと、もう一方のエンドキャップに設けられた転動体反転路に進み、もとのガイドレールの転動体溝とベアリングの転動体軌道4との間に導かれ、転動体は無限循環する。

【0025】次に、本発明のリニアガイド装置の製造方法につき、図4および図5に基づき説明する。図4は、転動体軌道および位置決め溝を仕上げ加工する加工砥石を示す正面図である。図5は、本実施の形態に係るベアリングの内側面を仕上げ加工している状態を示し、(a)はベアリングの凹部側から見た図、(b)は(a)の側面図である。

【0026】まず、ベアリング素材を前加工する。具体的には、ベアリング素材を切削加工し、研削代を残して仕上げ寸法に近い形状となるまで、転動体軌道および位置決め溝を形成する。

【0027】なお、前加工の方法としては、前記のように切削加工を行うほか、引抜きのような塑性加工、あるいはこれと切削加工とを組み合わせてもよい。例えば、引抜き加工によって適宜の研削代を残して転動体軌道と位置決め溝を形成する(あるいは、その後切削加工を行う)前加工方法が好ましい。このような前加工方法が好ましいのは、塑性加工は材料の無駄が少なく済み、本発明では転動体軌道と位置決め溝とが平行であってかつベアリングはその長手方向に一定の断面形状を有しているため、引抜き加工を利用するのに向いているからである。

【0028】あるいは、前加工においては転動体軌道のみを形成し、後述する仕上げ加工により位置決め溝を形

成する前加工方法も好ましい。このような前加工方法が好ましいのは、位置決め溝は小さくてもよいため、仕上げ加工のみによって位置決め溝を形成することも可能だからである。

【0029】その後、前加工を施したベアリングを熱処理する。すなわち、ベアリングに焼入れなどの熱処理を加えることにより、ベアリングの硬度を高めることができる。

【0030】その後、熱処理を施したベアリングの必要な箇所に仕上げ加工を行う。このうち、本発明に係る部分についての仕上げ加工は、図4に示す加工砥石を用いた研削加工である。この加工砥石は、回転軸の端部に保持され、一対の大環状部500と、当該一対の大環状部の間に形成された小環状部501とを備えている。加工砥石が高速回転することによって、大環状部500が転動体軌道を仕上げ加工し、これと同時に小環状部501が位置決め溝を仕上げ加工する。

【0031】図5にベアリングの内側面を上記加工砥石により研削加工している状態を示す。図5(a)において、加工砥石は、切込送り方向(矢印I方向)に微少量の位置決めした状態で、矢印H方向に高速回転しながら矢印J方向に進み、加工送りを行う。次いでベアリングの凹部のもう一方の内側面につき切込送り方向(矢印I'方向)に微少量の位置決めした状態で、矢印H方向に高速回転しながら矢印J'方向に進み、加工送りを行う。これらの矢印J方向の加工送りと矢印J'方向の加工送りとを所定の仕上げ寸法となるまで繰り返して、研削加工を行う。

【0032】図5(b)に示すように、加工砥石が矢印H方向に高速回転しながら所定方向に移動することにより、ベアリングの内側面に転動体軌道4および位置決め溝7を同時に研削加工することができる。なお、前加工においては位置決め溝を形成していない場合であっても、加工砥石が所定に移動することにより、転動体軌道および位置決め溝を同時に研削加工することができる。

【0033】なお、上述においては加工砥石が矢印H方向に高速回転する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、矢印Hと反対方向に高速回転してもよい。

【0034】上記のように、所定の加工砥石を用いて、ベアリングの内側面に転動体軌道と位置決め溝とを同時に研削加工することによって、高精度でかつ表面粗さの小さい仕上げ加工を行うことができる。すなわち、転動体軌道と位置決め溝とを同時に研削加工するので、転動体軌道と位置決め溝との相対位置関係がずれることがなく、転動体軌道と位置決め溝とを平行に仕上げ加工できる。また、同時に研削加工するので、位置決め溝を研削することによる加工時間の増加もない。

【0035】そして、位置決めピンを設けたエンドキャップを成形し、これと上述のようにして得たベアリング

とで、位置決め溝に位置決めピンを嵌入させ、転動体反転路と転動体軌道と転動体循環路とが連通でき、これで転動体と、ガイドレールとを加え、転動体軌道とガイドレールの転動体溝とが複数の転動体を介して対向するように組み立てて、リニアガイド装置を得る。位置決め溝に位置決めピンが嵌入するのでベアリングとエンドキャップとの組立は容易である。ベアリングとエンドキャップとが高精度に位置決めされるので循環経路を正確に構成出来、転動体の滑らかな循環が可能となる。

【0036】(第2の実施の形態)次に、本発明の異なるリニアガイド装置につき、図面を参照して説明する。図6は、本実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のC-C'断面図である。図7は、本実施の形態に係るエンドキャップを示し、(a)は正面図、(b)は側面図である。図8(a)はベアリングの片側にエンドキャップを組み立てた状態につきベアリング側から見た正面図であり、(b)は(a)のD-D'断面図である。

【0037】図6(a)、図6(b)及び図7に示すように、本実施の形態に係るベアリング11は、エンドキャップ21が、方向転換時の転動体の通路のガタを小さくしたリターンガイド31を用い、エンドキャップ本体ではなくリターンガイド31に位置決めピン81を設けた点、ベアリング11のねじ穴101や対応するエンドキャップ21のねじ貫通孔104の数や配置等が上記第1の実施の形態とは異なっている。

【0038】図8(a)・(b)に示すように、ベアリング11の片側にエンドキャップ21を組み立てた状態においては、ベアリングの位置決め溝71にエンドキャップにおけるリターンガイドの位置決めピン81が嵌入しており、ベアリング11とエンドキャップ21とが位置決めされている。なお、最終的には、ベアリングの両端部にエンドキャップを取り付ける。

【0039】本実施の形態においては、位置決めピンを設けたリターンガイドを有するエンドキャップを成形し、これと上記第1の実施の形態と同様にして得たベアリングと、転動体と、ガイドレールとを、上記第1の実施の形態と同様にして組み立てて、本実施の形態に係るリニアガイド装置を得る。

【0040】(第3の実施の形態)次に、本発明の異なるリニアガイド装置につき、図面を参照して説明する。図9は、本実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のE-E'断面図である。図10は、本実施の形態に係り、(a)はエンドキャップとベアリングとが組み立てられた部分を示し、(b)は(a)のF部のベアリングの凹部側から見た拡大断面図である。

【0041】図9に示すように、本実施の形態に係るベアリング12は、転動体軌道42および位置決め溝72の端部にそれぞれ面取り部分600が形成されている点

が上記第1の実施の形態とは異なっている。また、図10(b)に示すように、エンドキャップ22の位置決めピン82は、前記面取り部分600に対応するようにテーパ部601を有する点が上記第1の実施の形態とは異なっている。

【0042】本実施の形態のように、位置決め溝の端部に面取り部分を設け、位置決め突起にテーパ部を設け、位置決め溝に位置決め突起が嵌入することにより、ベアリングとエンドキャップとを高精度に位置決めすることができると加えて、ベアリングとエンドキャップとの組立を一層容易にすることができる。

【0043】次に、本実施の形態のリニアガイド装置の製造方法につき、図11に基づき説明する。図11は本実施の形態に係るベアリングの内側面を研削加工している状態を示し、(a)はベアリングの凹部側から見た図、(b)は(a)のG部の拡大図である。

【0044】まず、前加工を行い、その後熱処理を施し、さらに仕上げ加工を行う点では上記第1の実施の形態と同様である。本実施の形態では、図4に示す加工砥石を図11(a)においてベアリング13の矢印K方向および矢印K'方向に加工送りして、転動体軌道および位置決め溝を同時に研削加工する。この加工送り方向KおよびK'は、転動体軌道および位置決め溝の端部において屈曲し、図11(b)に示すように加工送りされ、面取り加工が施される点が上記第1の実施の形態とは異なっている。

【0045】なお、本実施の形態のリニアガイド装置の製造方法では、上記のように研削加工により面取り加工を施す方法に限られず、前加工により適宜の研削代を残して予めこの端部の面取り部を形成しておき、研削加工によって仕上げ加工する方法であってもよい。

【0046】そして、位置決めピンを設けたリターンキャップを有するエンドキャップを成形し、これと上述のようにして得たベアリングとで、位置決め溝に位置決めピンを嵌入させ、転動体反転路と転動体軌道と転動体循環路とが連通でき、これで転動体と、ガイドレールとを加え、転動体軌道とガイドレールの転動体溝とが複数の転動体を介して対向するように組み立てて、リニアガイド装置を得る。位置決め溝に位置決めピンが嵌入するのでベアリングとエンドキャップとの組立は容易である。ベアリングとエンドキャップとが高精度に位置決めされるので循環経路を正確に構成出来、転動体の滑らかな循環が可能となる。

【0047】(第4の実施の形態)次に、本発明の異なるリニアガイド装置につき、説明する。

【0048】本実施の形態に係るベアリングは、上記第2の実施の形態のベアリングについて、転動体軌道および位置決め溝の端部にそれぞれ面取り部分が形成されている点が上記第2の実施の形態とは異なっている。また、本実施の形態に係るエンドキャップは、上記第2の

実施の形態のエンドキャップについて、リターンガイドの位置決めピンが当該面取り部分に対応するようにテーパ部を有する点が上記第2の実施の形態とは異なっている。

【0049】本実施の形態のように、ベアリングの位置決め溝の端部に面取り部分を設け、リターンガイドの位置決めピンにテーパ部を設け、位置決め溝に位置決めピンが嵌入することにより、ベアリングとエンドキャップとを高精度に位置決めすることができることに加えて、ベアリングとエンドキャップとの組立を一層容易にすることができる。

【0050】本実施の形態においては、位置決めピンを設けたリターンガイドを有するエンドキャップを成形し、これと上記第3の実施の形態と同様にして得たベアリングと、転動体と、ガイドレールとを、上記第3の実施の形態と同様にして組み立てて、本実施の形態に係るリニアガイド装置を得る。

【0051】なお、上述においては、転動体軌道、転動体循環路、転動体反転路および転動体溝がいずれも片側二列の場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、片側一列や片側三列以上のものについても同様に適用されるものである。

【0052】また、上述においては、転動体がボールである場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、円筒状のころ等にも同様に適用されるものである。

【0053】

【発明の効果】本発明のリニアガイド装置は、上記構成としたことにより、ベアリングとエンドキャップとを位置決め誤差が少なく高精度に且つ容易に位置決めすることができるので、ガイドレールの転動体溝とベアリングの転動体軌道、転動体循環路および転動体反転路からなる循環経路を正確に構成でき、転動体の滑らかな循環が可能になる。位置決め突起をエンドキャップ本体またはリターンガイドに直接設けているので、位置決め誤差が少なくより正確に位置決めすることができる。

【0054】本発明のリニアガイド装置は、ベアリングの内側面において位置決め溝が転動体軌道と同じ側に平行に設けられるものであるため、転動体軌道と位置決め溝とを同時に仕上げ加工することができる。リニアガイド装置の製造方法において、転動体軌道と位置決め溝とを同時に仕上げ加工することにより、平行、高精度、かつ表面粗さの小さい仕上げ加工を行うことが可能となり、より高精度にベアリングとエンドキャップとを位置決めでき循環経路を正確に構成できるので、転動体を滑らかに循環させることが可能となる。

【0055】位置決めに用いるために穴等を加工したり、保持板等の他の部品を使用する必要がないので、高精度に位置決めでき、かつ、加工時間が短縮され生産性が向上する。

【0056】熱処理後に行う仕上げ加工時に転動体軌道と位置決め溝とを同時に完成するので、熱処理時等のベアリングの変形によって、転動体軌道と位置決め溝との相対位置関係がずれることがなく、前記のようなエンドキャップとベアリングとを高精度に位置決めすることができる。

【0057】位置決め溝に位置決めピンが嵌入するので、ベアリングとエンドキャップとの組立が容易である。

【0058】転動体軌道と位置決め溝とを同時に仕上げ加工するので、後から位置決め溝を研削することによる加工時間の増加もなく、生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のA-A'断面図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態に係るエンドキャップを示し、(a)は正面図、(b)は底面図、(c)は(a)のX-X'断面図である。

【図3】 本発明の第1の実施の形態に係るベアリングの片側にエンドキャップを組み立てた状態を示し、(a)はベアリング側から見た正面図、(b)は(a)のB-B'断面図である。

【図4】 加工砥石を示す正面図である。

【図5】 本発明の第1の実施の形態に係るベアリングの内側面を仕上げ加工している状態を示し、(a)はベアリングの凹部側から見た図、(b)は(a)の側面図である。

【図6】 本発明の第2の実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のC-C'断面図である。

【図7】 本発明の第2の実施の形態に係るエンドキャップを示し、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図8】 本発明の第2の実施の形態に係るベアリングの片側にエンドキャップを組み立てた状態を示し、(a)はベアリング側から見た正面図、(b)は(a)のD-D'断面図である。

【図9】 本発明の第3の実施の形態に係るベアリングを示し、(a)は正面図、(b)は(a)のE-E'断面図である。

【図10】 本発明の第3の実施の形態に係り、(a)はエンドキャップとベアリングとが組み立てられた部分を示し、(b)は(a)のF部の拡大図である。

【図11】 本発明の第3の実施の形態に係るベアリングの内側面を研削加工している状態を示し、(a)はベアリングの凹部側から見た図、(b)は(a)のG部の拡大図である。

【図12】 従来のリニアガイド装置の斜視図である。

【図13】 従来のリニアガイド装置におけるベアリン

グの正面図である。

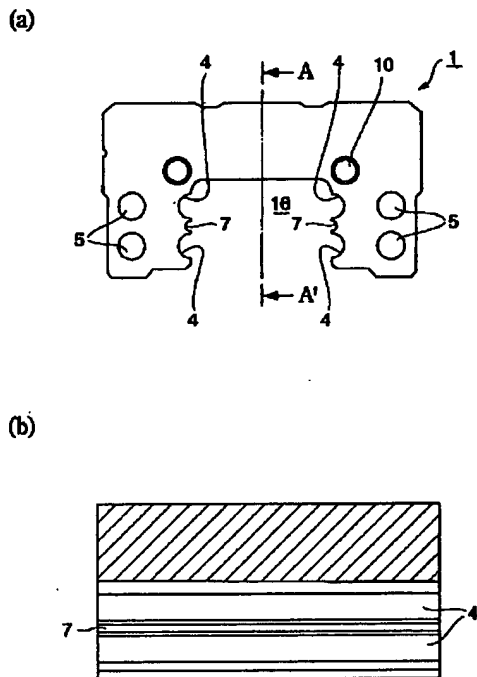
【図14】 従来のリニアガイド装置におけるエンドキャップを示し、(a)は正面図、(b)は底面図である。

【符号の説明】

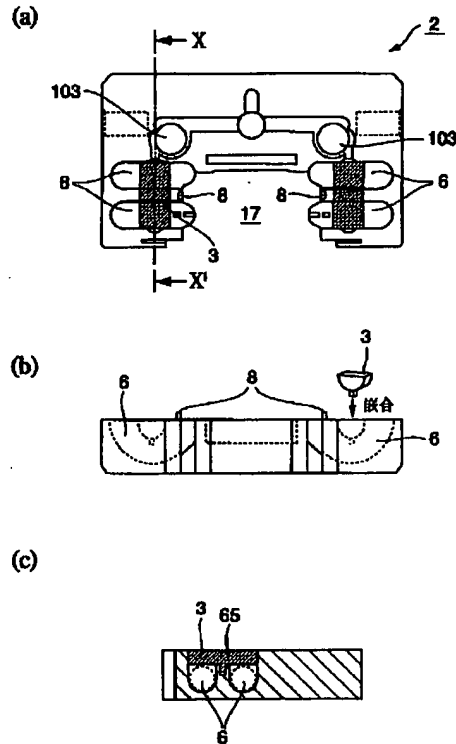
- 1、11、12、13 ベ어링
- 2、21、22、23 エンドキャップ
- 3、31、33 リターンガイド
- 4、42 転動体軌道

- 5、51、53 転動体循環路
- 6、61、63 転動体反転路
- 7、71、72 位置決め溝
- 8、81 位置決めピン
- 10、101 ねじ穴
- 103、104 ねじ用貫通孔
- 600 面取り部分
- 601 テーパー部分

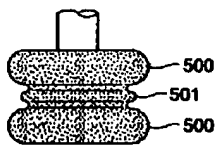
【図1】



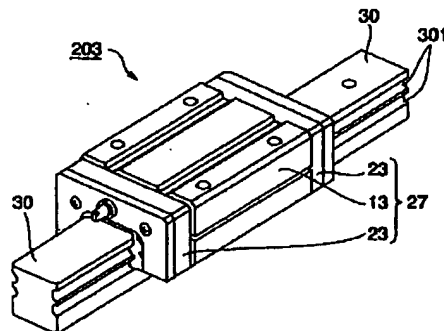
【図2】



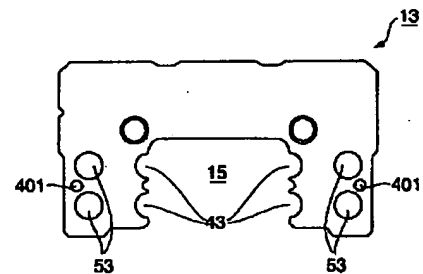
【図4】



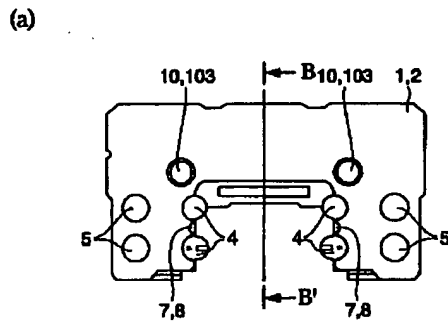
【図12】



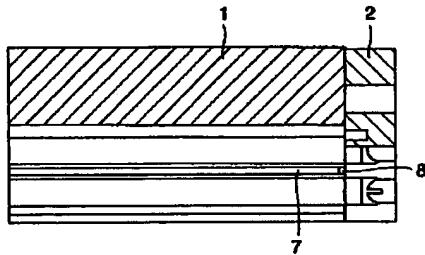
【図13】



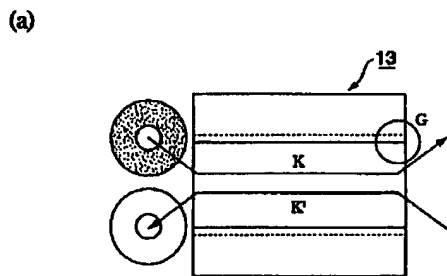
【図3】



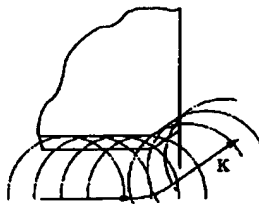
(b)



【図11】

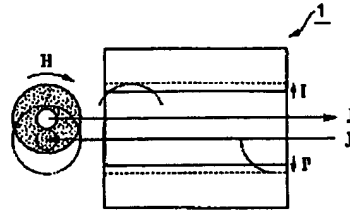


(b)

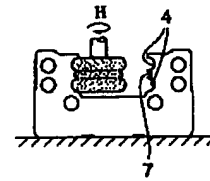


【図5】

(a)

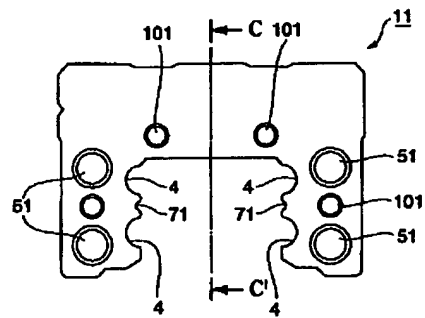


(b)

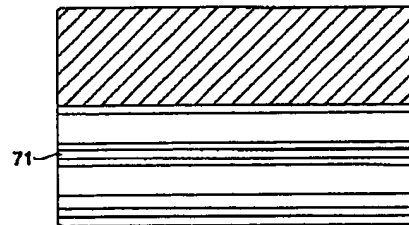


【図6】

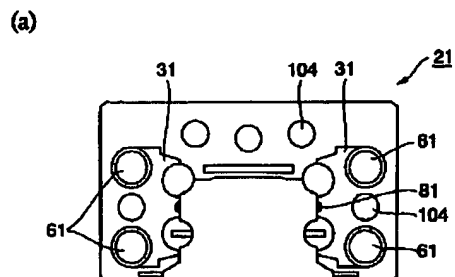
(a)



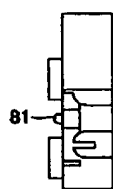
(b)



【図7】

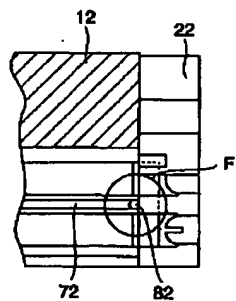


(b)

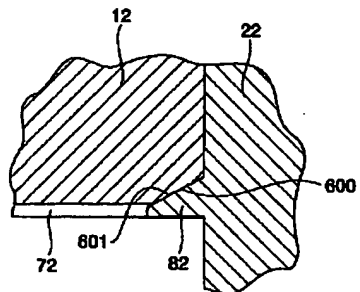


【図10】

(a)

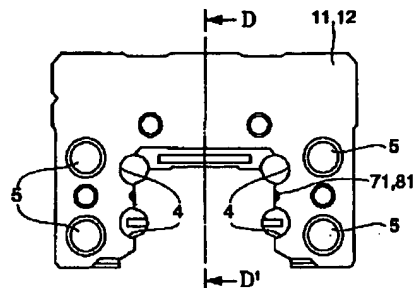


(b)

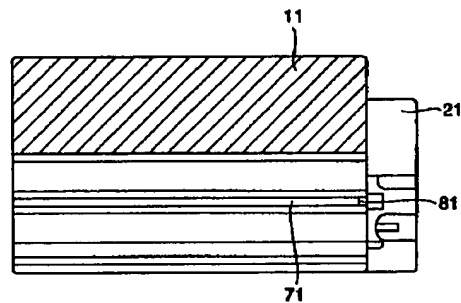


【図8】

(a)

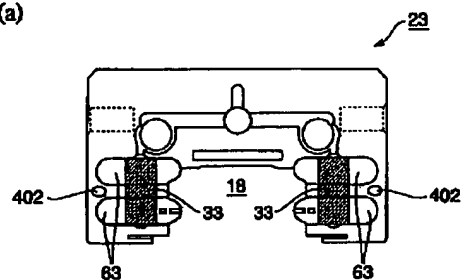


(b)



【図14】

(a)

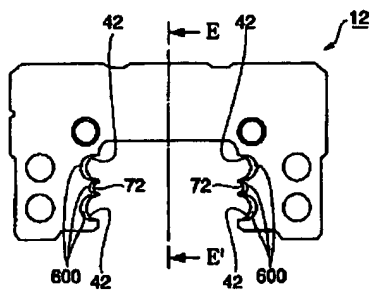


(b)



【図9】

(a)



(b)

